

COATING AND DRYING METHOD AND EQUIPMENT

Patent number: JP2003103211

Publication date: 2003-04-08

Inventor: HARA YASUYUKI; NARUSE YASUTO

Applicant: FUJI PHOTO FILM CO LTD

Classification:

- International: (IPC1-7): B05C9/12; B05C21/00; B05D3/00; B05D7/00; F26B13/04

- european:

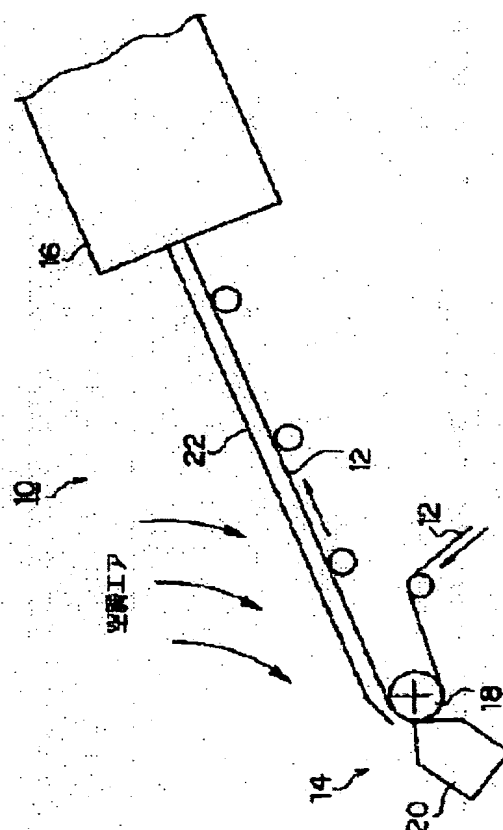
Application number: JP20010303078 20010928

Priority number(s): JP20010303078 20010928

Report a data error here

Abstract of JP2003103211

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a coating and drying method that can obtain a coated surface having no streaks and unevenness without changing an air conditioning environment and to provide equipment therefor. **SOLUTION:** The coating and drying equipment 14 is provided with a windscreen panel 22 between a coating apparatus and a drying apparatus. The windscreen panel 22 is arranged on a running web 12 so as to prevent air of the air conditioner from blowing on the web 12 from the upper side and so as to control the draft only to the component of the running direction of the web 12. The windscreen panel 22 can adjust the distance to the web according to the running speed of the web 12 and the viscosity of the coating liquid.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

inis Page Blank (uspto)

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開 2003-103211

(P 2003-103211 A)

(43) 公開日 平成15年4月8日(2003. 4. 8)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	テーマコード(参考)
B 0 5 C	9/12	B 0 5 C	3L113
	21/00		4D075
B 0 5 D	3/00	B 0 5 D	Z 4F042
	7/00		A
F 2 6 B	13/04	F 2 6 B	
審査請求 未請求 請求項の数6		O L	(全6頁)

(21) 出願番号 特願2001-303078(P2001-303078)

(22) 出願日 平成13年9月28日(2001. 9. 28)

(71) 出願人 000005201

富士写真フイルム株式会社
神奈川県南足柄市中沼210番地

(72) 発明者 原 康之

静岡県富士宮市大中里200番地 富士写真
フイルム株式会社内

(72) 発明者 成瀬 康人

静岡県富士宮市大中里200番地 富士写真
フイルム株式会社内

(74) 代理人 100083116

弁理士 松浦 憲三

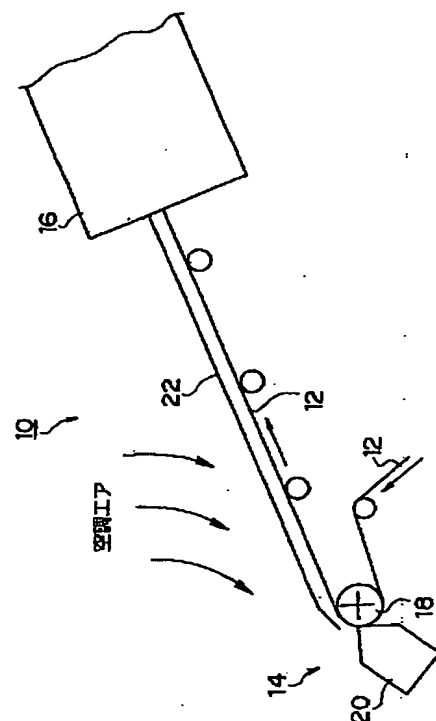
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 塗布乾燥方法及び装置

(57) 【要約】

【課題】 空調環境を変えることなく、スジやムラのない塗布面を得ることのできる塗布乾燥方法及び装置を提供する。

【解決手段】 本発明に係る塗布乾燥装置10は、塗布装置14と乾燥装置16との間に遮風パネル22が設けられている。遮風パネル22は、走行するウェブ12の上方に配置されており、空調エアが上方からウェブ12にあたることを防止するとともに、ウェブ12上の気流をウェブ12の走行方向の成分のみに規制する。遮風パネル22は、ウェブ12との間隔を調節できるようになっており、ウェブ12の走行速度や塗布液の粘度などに応じて調節される。



【特許請求の範囲】

【請求項 1】 走行するシート状または帯状の支持体に塗布液を塗布し、該塗布液を乾燥させる塗布乾燥方法において、

前記塗布液が塗布されてから乾燥されるまでの支持体の塗布面に直交方向から風が当たることを防止するとともに、前記塗布面上のエアの流れを前記支持体の走行方向の成分のみに規制したことを特徴とする塗布乾燥方法。

【請求項 2】 走行するシート状または帯状の支持体に塗布装置で塗布液を塗布し、該塗布液を乾燥装置で乾燥させる塗布乾燥装置において、

前記塗布装置と前記乾燥装置の間を走行する支持体の塗布面に直交方向から風が当たることを防止するとともに、前記塗布面上の気流を前記支持体の走行方向の成分のみに規制する気流規制手段を備えたことを特徴とする塗布乾燥装置。

【請求項 3】 前記気流規制手段は、前記支持体の塗布面を覆うように配設されたパネルであり、該パネルは、前記塗布面から 2～30mm の距離に配置されることを特徴とする請求項 2 に記載の塗布乾燥装置。

【請求項 4】 前記気流規制手段は、前記支持体の塗布面を覆うように配設されたパネルであり、該パネルは、前記塗布面からの距離を調節する調節手段を介して支持されることを特徴とする請求項 2 に記載の塗布乾燥装置。

【請求項 5】 前記ウェブは前記塗布装置で塗布液を塗布した後、0.5 秒以内に、前記気流規制手段に覆われることを特徴とする請求項 2～4 のいずれか 1 に記載の塗布装置。

【請求項 6】 前記気流規制手段は、前記塗布液の蒸発物質を逃がすための穴を有することを特徴とする請求項 2～5 のいずれか 1 に記載の塗布乾燥装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は塗布乾燥方法及び装置に係り、特にシート状または帯状の走行する支持体に、感光材料などの塗布液を塗布して乾燥させる塗布乾燥方法及び装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 写真用フィルム等の画像記録材料や、各種の電子ディスプレイ材料、各種記録材料は、プラスチックフィルムなどの可撓性帯状体（以下、ウェブ）に、感光材料などの塗布液を塗布装置で塗布し、この塗布液を乾燥装置で乾燥させることによって製造される。

【0003】 塗布装置は、クリーンルームなどの空調室に設置され、塵埃などの飛散がない清浄な環境でウェブに塗布液が塗布される。塗布された塗布液は、乾燥装置で乾燥エアをウェブに吹きつけることによって乾燥される。塗布装置と乾燥装置は、乾燥装置の熱が塗布装置に伝達しないように、及び、ウェブの塗布面に熱風である乾燥エアをすぐに当てないため、或いは、関連装置を配

設するスペースを確保するために、所定の距離（例えば 3m）をあけて設けられており、塗布装置と乾燥装置の間には、ウェブの走行ラインが形成されている。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、従来の塗布乾燥装置は、ウェブに塗布した塗布液が空調エアによって流動し、塗布面にスジやムラが発生するおそれがあった。特に粘度の低い塗布液や、染料や顔料で着色した塗布液を高速走行するウェブに塗布した場合は、塗布液が空調エアの影響を受けやすいという問題があった。空調エアの風速を小さくすれば、この問題を解消できるが、空調環境を変えると、塵埃などが飛散して塗布層に付着し、塗布欠陥を発生させるおそれがある。

【0005】 本発明はこのような事情に鑑みてなされたもので、空調環境を変えることなく、スジやムラの無い塗布面を得ることのできる塗布乾燥方法及び装置を提供することを目的とする。

【0006】

【課題を解決するための手段】 請求項 1 記載の発明は、前記目的を達成するために、走行するシート状または帯状の支持体に塗布液を塗布し、該塗布液を乾燥させる塗布乾燥方法において、前記塗布液が塗布されてから乾燥されるまでの支持体の塗布面に直交方向から風が当たることを防止するとともに、前記塗布面上のエアの流れを前記支持体の走行方向の成分のみに規制したことを特徴としている。

【0007】 請求項 2 記載の発明は、前記目的を達成するために、走行するシート状または帯状の支持体に塗布装置で塗布液を塗布し、該塗布液を乾燥装置で乾燥させる塗布乾燥装置において、前記塗布装置と前記乾燥装置の間を走行する支持体の塗布面に直交方向から風が当たることを防止するとともに、前記塗布面上の気流を前記支持体の走行方向の成分のみに規制する気流規制手段を備えたことを特徴としている。

【0008】 請求項 1 及び 2 に記載の発明によれば、気流規制手段を設けることによって、支持体の塗布面に直交方向から風が当たることを防止するとともに、塗布面上の気流を前記支持体の走行方向に規制したので、空調エアなどの風に影響されてウェブ上の塗布液が流動することを防止でき、スジやムラの無い塗布面を得ることができる。

【0009】 請求項 3 記載の発明によれば、気流規制手段であるパネルを、支持体の塗布面から 2～30mm の範囲に設置したので、空調エアの影響を確実に防止することができる。

【0010】 請求項 4 記載の発明によれば、気流規制手段であるパネルと、支持体の塗布面との距離を調節できるようにしたので、塗布液の粘度や塗布量、ウェブの走行速度、空調エアの風速などに応じて、パネルを常に適切な位置に設置することができる。

【0011】請求項5記載の発明によれば、ウェブが塗布されてから0.5秒以内に気流規制手段に覆われるので、塗布直後に空調エアの悪影響を受けることを防止できる。

【0012】請求項6記載の発明によれば、気流規制手段に塗布液の蒸発物質を逃がす穴を設けたので、この穴から蒸発物質が逃げて拡散し、蒸発物質が充満することを防止することができる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下添付図面に従って本発明に係る塗布乾燥方法及び装置の好ましい実施の形態について詳説する。

【0014】図1は、本発明に係る塗布乾燥装置の構成を模式的に示す側面図である。

【0015】同図に示すように、塗布乾燥装置10は、連続走行するウェブ12に塗布液を塗布する塗布装置14と、この塗布液を乾燥させる乾燥装置16とで構成され、塗布装置14と乾燥装置16は、クリーンルームなどの空調室に設置されている。この空調室は、例えば天井面から清浄な空調エアをダウンプローすることによって、清浄な状態を維持している。なお、連続走行するウェブ12としては、ポリエチレンテレフタレート（PET）、ポリエチレンナフタレート（PEN）、ポリイミド、ポリプロピレン（PP）、トリアセチルセルロース（TAC）等のセルロース系フィルム等のプラスチックフィルム、アルミ等の金属箔、各種紙、或いはこれらの積層体が上げられる。フィルムの厚さは、PETを例にとれば、5～200 μ m程度である。さらに、ウェブ12の走行速度は、例えば、10～500m/分程度に設定される。

【0016】塗布装置14は、バックアップローラ18と塗布ヘッド20から成り、塗布ヘッド20の先端から塗布液を押し出し、バックアップローラ18に巻き掛けられたウェブ12と塗布ヘッド20との間にビードを形成させる。これにより、ビードを介して塗布液がウェブ12に塗布される。塗布液が塗布されたウェブ12は、乾燥装置16に向けて斜め上方に走行される。なお、塗布装置は、ここで示したエクストルージョン型に限定されるものではなく、ロールコート型、グラビアコート型、スライドコート型、或いはそれ以外の塗布方式であってもよい。

【0017】また、塗布装置14で塗布する塗布液としては、水や溶剤に溶解したポリマー液、感光材料、記録材料、分散液などが用いられる。また、塗布液の性質としては、粘度0.7～1000cP、表面張力20～50dyne/cm、比重0.8～1.3程度のものが使用される。

【0018】一方、乾燥装置16は、ウェブ12の走行方向に対して塗布装置14の下流側に配設され、ウェブ12に乾燥エアを吹きつけることによって、ウェブ12

上の塗布液を乾燥させる。乾燥装置16と塗布装置14は、乾燥時の熱が塗布装置14に悪影響を及ぼすことを防止するため、及び、ウェブ12の塗布面に熱風の乾燥エアをすぐに当てないため、或いは、関連装置の収納スペースを確保するために、所定の距離をあけて設置されている。

【0019】乾燥装置16と塗布装置14との間には、ウェブ12の塗布面（上面）側に遮風パネル22が設けられている。遮風パネル22は、例えば厚さ2mmのアルマイトプレートによって、ウェブ12よりも幅の広い帯状に形成され、例えば、ウェブ12が1.2m幅の場合、遮風パネル22は1.5m幅に形成されている。また、遮風パネル22は、ウェブ12の走行方向の両端部がそれぞれ、塗布装置14、乾燥装置16に近接して配置されている。例えば、遮風パネル22の上流側の端部は、塗布ヘッド20の先端から200mmの位置に配置されており、ウェブ12が塗布後0.5秒以内に遮風パネル22に覆われるようになっている。なお、遮風パネル22の厚さや大きさ、材質などは、上記のものに限定されるものではない。

【0020】また、遮風パネル22は、ウェブ12との間隔を調節する手段、例えば図2に示す送りねじ機構24を介して支持されている。送りねじ機構24は、走行するウェブ12に対して垂直に設置された支柱26と、この支柱26に回転自在に支持された送りねじ28と、送りねじ28に螺合されるとともに支柱26にガイドされた駒部材30と、から成り、遮風パネル22は駒部材30に支持されている。送りねじ28は、不図示のモータによって回転し、この送りねじ28の回転によって、支柱26にガイドされた駒部材30が上下にスライドし、遮風パネル22が上下動する。これにより、遮風パネル22とウェブ12の間隔が調節される。遮風パネル22とウェブ12の間隔は、ウェブ12の走行速度、塗布液の粘度や塗布量、空調エアの風速などに応じて調節され、例えば、3～30mmの範囲に調節される。このような遮風パネル22の位置を調節することによって、ウェブ12の塗布面に直交方向（すなわち上方）から風が当たることを防止できるとともに、ウェブ12上の気流をウェブ12の走行方向に規制することができる。

【0021】次に上記の如く構成された塗布乾燥装置10の作用について説明する。

【0022】遮風パネル22を設けない場合、ウェブ12の上方では、図3（A）に示すような風速分布となる。すなわち、ウェブ12から離れた位置では、ウェブ12の走行方向と反対方向に空調エアが流れるとともに、ウェブ12の近接部では、走行するウェブ12に同伴したエアが走行方向に流れる。図3（A）のa点は、速度成分が零となる点である。このa点は、空調エアの風速が変動したり、ウェブ12の速度が変動したりすると、上下に移動する。例えば、空調エアの風速が大きく

なると、a 点がウェブ 12 の近傍に移動する。このため、ウェブ 12 上の塗布液が空調エアの影響を受けて流動し、塗布面にスジやムラが発生する。また、a 点において速度成分が逆転するために渦が発生しやすく、それによって塗布面に乱れが生じることになる。したがって、スジやムラのない塗布を行うためには、a 点より上側の風の影響を常に取り除く必要がある。

【0023】そこで、本実施の形態では、図 3 (B) に示すように、遮風パネル 22 を (a 点より下側となる位置に) 取り付けられている。この遮風パネル 22 を設けたことにより、ウェブ 12 の塗布面に直交方向からの風が当たることを防止でき、且つ、塗布面上の気流をウェブ 12 の走行方向に規制することができる。したがって、走行方向の反対方向に流れるような空調エアの影響がなくなり、渦流の発生も防止できるので、スジやムラのない塗布を行うことができる。

【0024】ところで、図 3 (A) の a 点の位置は、空調エアの風速やウェブ 12 の走行速度、塗布液の粘度や塗布量などによって変化する。例えば、図 4 は、遮風パネル 22 のない状態で、流速が 0.3 m/s のダウンプローを行い、ウェブ 12 上の風速分布を測定した結果である。同図に示すように、風速分布は、ウェブ 12 の速度を 25 m/分 、 50 m/分 、 75 m/分 と変化させることによって、①～③のように変化し、風速が零となる a 点の位置も変化する。同様に、空調エアの風速や塗布液の粘度や塗布量を変化させた際も、a 点の位置が変化する。したがって、空調エアの風速やウェブ 12 の走行速度、塗布液の粘度や塗布量などに応じて、遮風パネル 22 を上下動させる必要がある。ただし、遮風パネル 22 とウェブ 12 との距離をあげ過ぎると、遮風パネル 22 とウェブ 12 との間で風速分布が発生し、小さな渦流が形成されることになる。逆に、距離が短過ぎると、遮風パネル 22 の微細な凹凸や、ウェブ 12 の微細なバツキの影響を受けやすく、好ましくない。そこで、遮風パネル 22 とウェブ 12 との距離は 2 mm 以上、 30 mm 以下に調節する。これにより、空調エアの影響を確実に防止することができ、スジやムラのない塗布面を得ることができる。

【0025】また、塗布乾燥装置 10 は、遮風パネル 22 の位置を、ウェブ 12 の走行速度に応じて調節することによって、塗布精度をさらに向上させることができる。例えば、走行速度が 100 m/分 と速い場合には、ウェブ 12 に同伴される同伴エアの膜圧が厚くなるので、遮風パネル 22 をウェブ 12 から 20 mm 以上離れた位置に配置する。逆に、走行速度が 20 m/分 と遅い場合には、同伴エアの膜圧が薄いので、遮風パネル 22 をウェブ 12 から 3 mm 程度離れた位置に配置する。これにより、同伴エアが乱れて塗布液が流動することを防止でき、塗布精度を向上させることができる。

【0026】このように本実施の形態の塗布乾燥装置 1

0 によれば、塗布装置 14 と乾燥装置 16 の間のウェブ 12 の上方に遮風パネル 22 を設けたので、ウェブ 12 の塗布面に直交方向から風が当たることを防止でき、且つ、塗布面上の気流をウェブ 12 の走行方向に規制することができる。これにより、ウェブ 12 上の塗布液が空調エアによって流動することを防止でき、スジやムラのない塗布を行うことができる。

【0027】また、塗布乾燥装置 10 は、ウェブ 12 の走行速度や塗布液の粘度などに応じて遮風パネル 22 とウェブ 12 との間隔を調節するようにしたので、常にウェブ 12 にスジやムラのない塗布を行うことができる。すなわち、遮風パネル 22 とウェブ 12 との間隔を、上方の空調エアの影響を遮断するとともに、ウェブ 12 と遮風パネル 22 との間で風速分布が生じないような適切な間隔に調節したので、精度の良い塗布を行うことができる。

【0028】また、塗布乾燥装置 10 は、遮風パネル 22 を上方に移動することができるので、メンテナンスの際に有利である。

【0029】さらに、塗布乾燥装置 10 は、塗布ヘッド 20 と遮風パネル 22 の間隔を 200 mm 以内にし、ウェブ 12 が塗布されてから 0.5 s 以内に遮風パネル 22 の下方に入るようにしたので、遮風パネル 22 と塗布ヘッド 20 との間で振動が伝播することを防止でき、且つ、空調エアの悪影響を最小限に抑えることができる。なお、間隙を設けなくても塗布精度に影響しない塗布方式を用いた場合には、塗布ヘッド 20 と遮風パネル 22 を連設して、空調エアの悪影響を完全に排除してもよい。

【0030】なお、遮風パネル 22 の構造は、上述した実施の形態に限定されるものではなく、例えば、アルミの柱材で枠を作成し、この枠の上下両面に厚さ $200 \mu\text{m}$ の PET フィルムを貼り付けたものであってもよい。

【0031】また、遮風パネル 22 として、穴の開いたパネルを用いてもよい。例えば、厚さ 3 mm のアクリルパネルに、口径 1 mm の穴を千鳥状に 3 mm 間隔で開けた穴付き遮風パネルを用いてもよい。このような穴付き遮風パネルは、塗布液の溶媒として、揮発性の有機溶剤を用いる系、とりわけ、乾燥速度の速い溶剤を用いる系の場合に効果的であり、塗布液から蒸発した物質を穴を介して拡散させることができる。したがって、塗布膜面上の溶剤ガスリッチに成り過ぎて過度に蒸発が抑制されたり、溶剤ガスがパネル下面に凝縮するなど、防爆上、好ましくない問題の発生を防止できる。穴付きパネルを使用するのに効果的な溶剤の種類としては、メタノール、エタノール、イソプロピルアルコール、メチルエチルケトン、アセトン、メチルセルソルブ、エチルセルソルブ、ジエチレングリコールモノメチルエーテル、1-メトキシ-2-プロパノール、シクロヘキサノン、メチルセルソルブアセテート等があるが、これに限定されるもの

ではない。なお、パネルに形成する穴の大きさ、形状、配置などは上述した実施の形態に限定されず、遮風効果を得たまま、蒸発物質を拡散できる構成であればよい。

【0032】また、上述した実施の形態は、遮風パネル22によって、ウェブ12の上方からのエア流のみを遮ったが、これに限定するものではなく、ウェブ12の側方や下方からのエア流を遮るような遮蔽パネルを取り付けても良い。また、塗布装置14と乾燥装置16との間にトンネル状の遮蔽部材を設け、この遮蔽部材の内部をウェブ12が通過するようにしてもよい。

10 【表1】

	d (mm)	塗布面状
実施例1	10	◎
実施例2	3	○
実施例3	30	○
比較例1	1.5	×
比較例2	32	×

表1から分かるように、遮風パネル22とウェブ12との距離dが30mmよりも大きい比較例2は、塗布面にスジやムラが発生しているのに対し、距離dが30mmである実施例3では、良好な塗布面が得られた。また、距離dが1.5mmである比較例1は、スジやムラが発生しているのに対し、距離dが3mmである実施例2では、良好な塗布面が得られた。

【0035】

【発明の効果】以上説明したように本発明に係る塗布乾燥方法及び装置によれば、気流規制手段を設けることによって、支持体の塗布面に直交方向から風が当たることを防止するとともに、塗布面上の気流を前記支持体の走行方向に規制したので、空調エアなどの風に影響されてウェブ上の塗布液が流動することを防止でき、スジやム

【0033】

【実施例】ウェブ12として、厚さ100μm、幅1.2mのPETフィルムを用い、60m/分の速度で連続走行させた。また、塗布液として、溶剤がMEK/MG=7:3、粘度が3CP、表面張力が35dyne/cmのポリマー樹脂溶液を30cc/m²の量でウェブ12に塗布した。ウェブ12と遮蔽パネル22との距離dを変えながら実験した結果を表1に示す。

【0034】

ラのない塗布面を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る塗布乾燥装置の構成を模式的に示す側面図

【図2】遮蔽パネルを支持する送りねじ機構を示す側面図

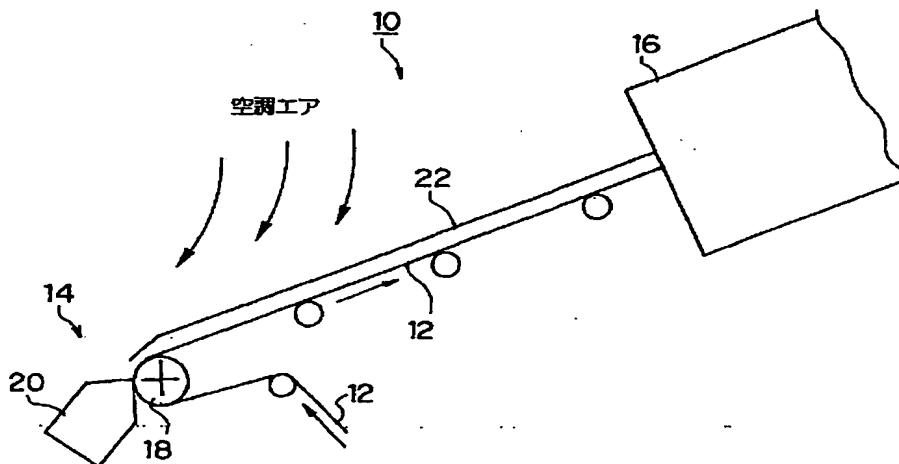
【図3】本発明に係る塗布乾燥装置の作用を示す説明図

【図4】ウェブ速度と風速分布の関係を示す説明図

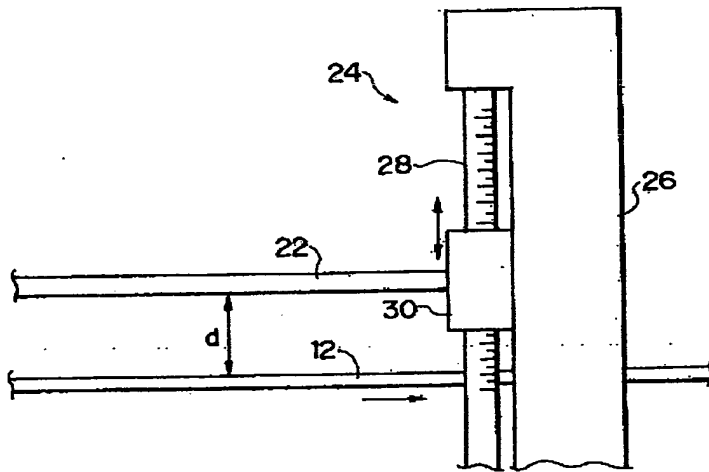
【符号の説明】

10…塗布乾燥装置、12…ウェブ、14…塗布装置、16…乾燥装置、18…バックアップローラ、20…塗布ヘッド、22…遮風パネル、24…送りねじ機構、26…支柱、28…送りねじ、30…駒部材

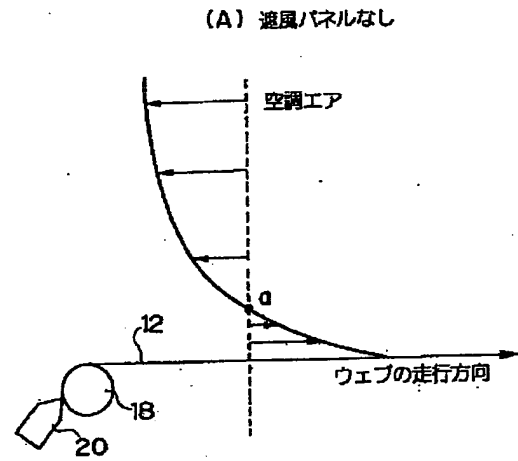
【図1】



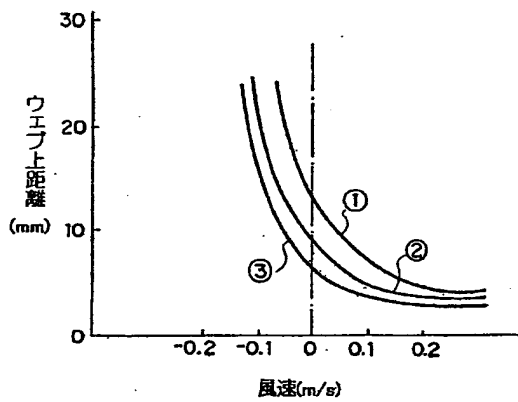
【図2】



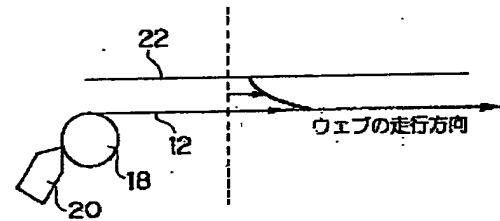
【図3】



【図4】



(B) 遮風パネルあり



フロントページの続き

Fターム(参考) 3L113 AA03 AB09 BA28 CA11 DA24
 4D075 BB24Z CA47 DA04 DB31
 DC27 EA45
 4F042 AA22 BA08 DB01 DB39